REVISTA TÉCNICA

INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACIÓN BI-MENSUAL || Director-Propietario: ENRIQUE CHANOURDIE

ANO III || BUENOS AIRES, FEBRERO 15 DE 1898 || N. 57

SUMARIO

ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En nuestro número del 1° de Octubre de 1896, al describir el aparato *Nivet* para el ensayo de materiales de construcción, llamábamos la atención de los lectores de la REVISTA TÉCNICA sobre el hecho injustificable de carecer el país de una repartición pública destinada exclusivamente al estudio de los materiales que se emplean en nuestras construcciones, públicas y privadas; entre otras cosas decíamos: *¿Cual es el fin de instituciones del carácter de nuestra «Sociedad Científica Argentina» ó del «Centro Nacional de Ingenieros» nos hemos preguntado màs de una vez, si ellas no se preocupan de llenar los vacios que, cual el que nos ocupa hoy, dejan las oficinas públicas en sus incesantes transformaciones y renovaciones de personal?*

Es, pués, con verdadera satisfacción que hemos sabido que el «Centro Nacional de Ingenieros», hallando acertada nuestra indicación, se preocupa de fundar un gabinete de experimentos de resistencias de materiales de construcción, y especialmente de los producidos en el país, ya sean naturales ó artificiales.

Una obra de esta naturaleza é importancia debe merecer el aplauso de todos los que se hallan en condiciones de apreciar los beneficios que ella puede reportar; debe contar con el apoyo decidido de los poderes públicos, nacionales y provinciales, que tienen especial interés en fomentarla, pues, son incalculables los ahorros que puede importar al país el empleo consciente de los materiales de construcción con que cuenta para la ejecución de sus obras públicas y debe ser bien recibida por los particulares, porque puede llegar el caso de evitarles las consecuencias debidas al derrumbamiento de una construcción ejecutada con materiales deficientes.

Sentimos vivamente que nuestra humilde voz lo haya sido tanto en la referida ocasión, que no alcanzara á convencer al H. Congreso de la necesidad de destinar los fondos indispensables para la creación de un laboratorio de esta naturaleza, sobre todo, porque el tiempo perdido no se recupera nunca.

La obra que se propone emprender el «Centro Nacional de Ingenieros» requiere dos elementos de índole muy diversa: un personal com-

petente, con el cual cuenta entre sus mismos miembros esta asociación y los fondos indispensables para la instalación y adquisición de los útiles más precisos, los cuales no tenemos la menor duda que le serían provistos por el P. E. si así lo solicitase, pues, no es un indicio de que pueda suceder lo contrario el hecho de no haberlo conseguido aún las reparticiones oficiales que debieran haber realizado la idea; la experiencia nos demuestra que nuestros funcionarios públicos, salvo rarísimas excepciones, además de rutinarios, carecen generalmente del teson ó de la energia necesarias para llevar á la práctica ideas nuevas que no se hallan al alcance de todo el mundo.

Esperamos, pues, que esta se convierta en un hecho y no resulte un mero proyecto como suelen desgraciadamente serlo con demasiada frecuencia las iniciativas cuya realización depende de la reunión de varias voluntades.

Ch.

EFECTOS DE LOS TEMBLORES

SOBRE LAS CONSTRUCCIONES Y MEDIOS DE REMEDIARLOS

¡Esteco, Mendoza, Orán!. La Rioja y Catamarca, aunque mucho menos desastrosos estos últimos, son los jalones opuestos al desarrollo progresivo de nuestros pueblos por los terribles seismas que con harta frecuencia y mayor ó menor intensidad, suelen llevar el terror á los habitantes de algunas Provincias Argentinas.

Aprovechemos los clamores de las recientes víctimas y desamparados, para poner en evidencia, una vez más, la necesidad inmediata en que nos hallamos de preocuparnos seriamente del estudio de estos sacudimientos terrestres que tienen en constante peligro las vidas y haciendas de una buena parte de la población argentina.

No se ha dedicado, en efecto, toda la atención y estudio que corresponden para prevenir los desastres irreparables que por repetidas veces han sumido ya á la nación en un profundo dolor.

Es necesario reaccionar contra tanta inercia; es criminal la apatía de los que deben disponer se tomen las medidas conducentes á fin de lograr siquiera amenguar los males que dimanan de estos inevitables estremecimientos de la corteza terrestre; se impone el estudio permanente y científico de estos fenómenos físicos, nó menos que el de los medios de que debemos valernos para evitar el derrumbamiento de las construcciones donde viven los habitantes de la zona territorial sujeta á los temblores.

Deseando por nuestra parte, tratar de fomentar estos estudios, publicamos hoy un trabajo, que puede servir de guía para otros ulteriores y que tiene la ventaja de resumir lo que se ha hecho en otros países para precaver á sus habitantes de las terribles consecuencias de los temblores. Lo hemos hallado en el Boletin del Observatorio Meteorológico Magnético Central de México, de Abril de 1896, en francés, idioma original en que lo comunicó á la «Sociedad Científica Antonio Alzate» el Comandante de Artilleria del ejército francés F. de Montessus de Ballore, y del cual lo traducimos para los lectores de LA REVISTA TÉCNICA.

CAPÍTULO I

NOCIONES SOBRE LA NATURALEZA DE LOS MOVIMIENTOS SEÍSMICOS BAJO EL PUNTO DE VISTA DE LAS CONSTRUCCIONES

1°. Movimiento Seísmico

La palabra choque, sacudida y otras análogas son, en todos los idiomas, inseparables de la idea de temblor. Nada más falso bajo el punto de vista mecánico, siendo el movimiento seísmico exclusivamente ondulatorio y vibratorio.

Estos vocablos se justifican apenas por la excesiva rapidéz de los movimientos á que nos referimos.

El famoso seismólogo Mallet define el temblor de tierra «el paso de una ó varias ondas de compresión elástica golpeando el subsuelo en una dirección oblícua cualquiera, pero de abajo hácia arriba, y que puede provenir de uno ó varios centros.»

Esta definición es incompleta, porque está bien demostrado actualmente que deben agregársele las ondas de esguince. Unas y otras, de compresión ó normales, de esguince ó transversales, coexisten siempre, pero, en un seisma, dado pueden predominar unas sobre otras. Además, en lugar de un centro geométrico de donde parte la impulsión mecánica, se halla uno, generalmente, ante una región subterránea íntegra, de notable extensión y de forma más ó menos alargada, como lo demuestra el estudio de las *indicatrices*, curvas de las cuales nos ocuparemos luego.

En un sinnúmero de descripciones de temblores, observadores serios han señalado el paso sobre el suelo de ondas visibles de gran amplitud; estas serían completamente semejantes á las producidas por el chorro de un cuerpo en la superficie de un líquido.

Pero es tan contrario á la constitución molecular de los cuerpos sólidos como el suelo, bajo el punto de vista de la elasticidad, el suponerlos susceptibles de presentar ondas gravíficas de esta naturaleza, que apesar de la coincidencia en las descripciones es preferible aplazar la cuestión mientras no se halle sometida á una muy especial investigación científica.

2°. Intensidad de los Temblores

No se ha llegado hasta la fecha, á definir ni á medir la intensidad de los seismas en forma aprovechable bajo el punto de vista práctico. Mallet había creído alcanzarlo por medio de la acelaración máxima comunicada á una partícula, y la media por medio de la proyección de los cuerpos fuera de su vertical, efecto comunmente observado en todos los temblores importantes. Este método no ha dado ningun resultado, porque ha estudiado la cuestión asimilando el movimiento seísmico al impulso debido á un choque.

Rockwood, Forel y de Rossi han hecho uso de escalas puramente convencionales y arbitrarias, con las cuales clasifican los seismas según el alcance de los efectos producidos sobre las construcciones ó el sentido del hombre. Siendo la escala Rossi-Forel la más empleada, es oportuno reproducirla aqui.

INTENSIDADES

X,—Desastres.—Víctimas.—Grietaduras del suelo.—Hundimientos de terrenos.

IX.—Caida parcial de los edificios.
VIII.—Caida de chimeneas.—Desórdenes en las casas. Fuga precipitada de los habitantes fuera de los edificios.
VII.—Caida de muebles y vajilla.—Suenan las campanas.—Espanto general
VI.—Se despiertan los dormilones,—Las campanillas suenan.—Las lámparas colgadas oscilan.—Los relojes de pared se paran.—Los árboles se agitan visiblemente.—Los más prudentes dejan sus habitaciones.
V.—Los muebles tiemblan.—La sacudida es generalmente sentida.—Algunas campanillas se hacen oír.
IV.—Choques percibidos por las personas ocupadas.—Tiemblan los objetos colocados sobre los muebles.—Crujen las puertas y ventanas.
III.—La persona en reposo puede valuar la duración y la direccion del temblor.
II.—Temblores notados únicamente por algunos seismógrafos y por algunas personas más.
I.—Temblores notados por un seismólogo é indicado por todos los seismógrafos de cualquier sistema sean.

Son los microseismos.

Fuera de toda hipótesis y basados únicamente en el hecho experimental que el movimiento seísmico es ondulatorio, lo que hace variar la intensidad inversamente al cuadrado de la distancia al centro de procedencia, se halla para la curva representativa de la intensidad en un vertical cualquiera pasando por este centro, la ecuación:

$$y = \frac{a}{h^2 + x^2}$$

En la que a es una constante característica del temblor, considerada la energía desarrollada sobre la unidad de superficie de la onda esférica á la unidad de distancia del centro y la profundidad de este punto debajo del *epicentro*.

Esta cúbica cimétrica en razón al eje de las y es asimptótica al eje de las x. Presenta un punto de inflexión determinado por las coordenadas.

$$x = \pm \frac{h}{\sqrt{3}} \quad y = \frac{3}{4} \frac{a}{h^2}$$

Luego la observación en el terreno permite constatar la posición de la proyección del punto de inflexión. Es, en efecto, en ese punto que la inclinación de la tangente es máxima, y que en su alrededor varían lo más rápidamente de carácter y de magnitud los destrozos ocurridos. Un estudio minucioso de los efectos del temblor permite así la determinación, sobre el mapa del lugar, de las proyecciones de los referidos puntos en todas las direcciones alrededor del epicentro.

No será generalmente un círculo, no siendo el centro de un temblor un punto geométrico sinó un espacio de forma más ó menos alargada, característica del temblor. Esta curva es la indicatriz. Ella dá todos los datos necesarios sobre la forma y la extensión de la región donde se produce el seisma, así como sobre su profundidad media, en virtud de la relación $h = x \sqrt{3}$ una vez deducida x de la observación sobre el terreno. La forma de la indicatriz se halla naturalmente influenciada por la naturaleza y disposición del suelo y de las rocas del subsuelo.

Una consecuencia muy curiosa de la expresión de la abcisa del punto de inflexión, que es independiente de a, es que la indicatriz permaneecrá la misma en una región determinada mientras la profundidad de la procedencia de los seismas que la conmueven no varie, sean cuales fueren sus intensidades. Luego, esta constante de la indicatriz, si ella es frecuente, no se verifica siempre. En este caso debe suponerse que para un lugar que es frecuentemente epicentro de temblores, la causa original se traslada sobre su vertical. Así, Palmieri opina que desde hace un siglo y medio el centro de conmoción de Casamicciola, en la isla de Ischia, se ahonda en cada seísma importante. Una causa de error que debe evitarse es, confundir la indicatriz con la curva límite de la región mas atacada.

La curva teórica de las intensidades demuestra que la escala antes indicada es puramente convencional. Sí, en efecto, se traza sobre un mapa las isoseistas que estas intensidades determinan para un mismo temblor, se hallan curvas groseramente equidistantes, mientras sus intérvalos sucesivos deberían seguir la ley definida por la ecuación de la indicatriz.

3° *Propagación del movimiento seísmico*

Numerosas experiencias han sido hechas por Pfaff, Mallet, Abbott, Milne, Fouqué etc., para determinar la velocidad de propagación de los temblores, elemento cuyo órden de magnitud es muy importante para los constructores, porque sus efectos sobre los edificios variarán con las diferencias de duración del sacudimiento de estos. Estas experiencias no han dado resultados muy decisivos: porque los experimentadores han operado con explosivos de naturaleza muy diversa; por efectuarse la propagación de las ondas en la superficie ó cerca de la superficie del suelo, precisamente donde el estado del medio elástico es más complejo, y porque, en fin, no se está siempre muy seguro del trayecto realmente recorrido por la onda vibratoria.

Los temblores, por el contrario, proceden de la profundidad y se propagan en un medio que por las enormes presiones sufridas se acerca más á la homogeneidad. Es por esto que la mejor determinación de 2450m,±250m por segundo, hecha por Hayden á raíz del temblor de Charleston (31 Agosto 1886) que conmovió una área considerable comprendida entre los grandes lagos, Mississipi, Cuba y las Bermudas, se aproxima mucho de la velocidad teórica de propagación en las rocas, tal como puede deducirse de sus coeficientes de elasticidad medidos experimentalmente.

Las experiencias directas sobre la propagación de las explosiones y los estudios hechos sobre la de las ondas seísmicas en la superficie del globo demuestran que ella disminuye con la intensidad y se debilita con la distancia.

Las tres componentes del movimiento se propagan con desigual velocidad: la vertical más rápidamente, luego la normal y, después, la transversal (experiencias de Milne).

4° *Dirección local peligrosa*

Es muy importante para los constructores saber que en cada localidad hay una dirección más peligrosa que las demás, y de la que deben preocuparse, como más adelante se verá, para la orientación de los muros. La experiencia demuestra que en todas partes los temblores vienen de ciertos azimuts en mucho mayor número que de otros. En el gráfico que dá la repartición azimutal de 1066 choques observados en Orizaba por C. Mottl de 1887 á 1892, la dirección predominante es la del norte, pero es del azimut N 27°30' W., pasando por el centro de gravedad de la curva, que debe tenerse cuenta para la orientación de los muros, porque en el estado actual de la seismologia debe verse como probable la coincidencia de la dirección de los choques más numerosos con la de los más violentos. Esta opinión se halla, por lo demás, fortalecida por este hecho comprobado, que los paises más violentamente sacudidos son igual-

mente aquellos en que los seismas son más frecuentes.

No debe tenerse sinó muy poca confianza en otras indicaciones de direcciones que las obtenidas por medio de los seismógrafos, porque la complexidad del movimiento seísmico es tal que los sentidos son inaptos para dar este elemento con la más mínima aproximación. En efecto, las direcciones difieren notablemente, para un mismo seisma, segun el testimonio de cada uno.

Sekiya há reconstituido en el espacio la trayectoria descrita por un punto durante un temblor, por medio de los valores de cada instante de las tres componentes del movimiento, registrados por separado en un seismógrafo particular. Obtuvo una curva á doble curvatura, de una complexidad inconcebible, pero inscriptible en un sólido que parece tener siempre mayores dimensiones en cierta dirección, más ó menos determinada, que en las otras, siendo su proyección sobre el horizonte la que dará teoricamente la dirección del seisma. En la práctica, podrá tomarse la dirección de la mayor dimensión de la curva envolvente de la huella de las oscilaciones de un péndulo seismográfico vertical.

5° *Particularidades del movimiento vibratorio seísmico*

Los aparatos registradores han indicado que, muy generalmente, el movimiento seísmico de intensidad media se presenta en la forma siguiente: primeramente, una serie de estremecimientos que pueden dar lugar á un fenómeno sonoro, *el retumbo*; vienen luego una ó más vibraciones más importantes y una série de vibraciones irregulares de menor intensidad, todo lo cual termina por una segunda série de estremecimientos más prolongada esta que la primera, y que concluye por desvanecerse progresivamente y complicándose con movimientos pulsatorios de largo periodo y de débil amplitud. Se concibe fácilmente cuantas modificaciones sufre este tipo general en cada caso particular. El organismo humano no percibe netamente sinó las vibraciones principales y el retumbo que precede al verdadero temblor.

El número de vibraciones puede alcanzar varios centenares. Es término medio de 25 á 30 en los seismas de la II á la IV intensidad.

Las vibraciones pueden precipitarse tanto, que el temblor se transforme en una série de estremecimientos contínuos.

Frecuentemente, una vibración presenta una muesca en su vértice, muesca que se acentúa cada vez más, concluyendo por desdoblarse la onda.

La duración de los temblores puede variar desde algunos segundos hasta 3 ó 4 minutos excepcionalmente.

6° *Período del movimiento vibratorio seísmico*

El periodo interviene para acentuar los desórdenes, cuando es débil, para una misma amplitud. Esto se explica facilmente.

En un mismo temblor, las pequeñas vibraciones son de corto periodo y las grandes de largo periodo. Medidas directas han dado para las grandes vibraciones de 24 temblores observados en Tokyo períodos medíos de 0'', 295 en un aluvión compacto, y 0'',665 á 0'',855 en un terreno blando próximo á un pantano.

El período del movimiento normal, mitad, proximamente, del de un movimiento trasversal, al principio, se alarga á medida que la onda se aleja del epicentro y concluye por igualarla.

7° *Amplitud del movimiento vibratorio seísmico*

La amplitud del movimiento vibratorio es el elemento destructor principal. Puede variar de una fraccion de milímetro hasta 20 y hasta 30 cm. En el Japon, los 400 ó 500 temblores ordinarios anuales no pasan sensiblemente de la amplitud de 2 á 3 cm. Los destrozos principian á los 4 cm., pero pueden ocurrir con una amplitud inferior cuando el periodo es bastante corto. Es generalmente muy dificil medir la amplitud de los temblores destructores. Los observadores pueden dar únicamente indicaciones muy erróneas; la falta de armonia en sus apreciaciones para un mismo seísma es una prueba de ello. Puede, sin embargo, obtenerse cierta idea sobre el orden de magnitud de la amplitud, por la observación de la oxcilación de los objetos suspendidos, tales como las lámparas, cuadros, etc; pero con una causa de error resultante del efecto acumulativo de las vibraciones terrestres sucesivas sobre las oscilaciones de estos objetos.

En el temblor de Charleston del 31 de Agosto 1886, una espesa corona de mamposteria que circundaba un gasómetro se ha hallado, después de la sacudida, separada de la tierra, con la cual se hallaba en contacto, de unos veinte centímetros. Es esta probablemente una buena medida de la amplitud de este seísma, porque la falta de elasticidad de la corona no ha debido permitir el efecto acumulativo de temer en determinaciones de esta clase.

Es pues, con movimientos rápidos de esta amplitud que los constructores deben luchar.

8° *Movimientos verticales y horizontales*

Los movimientos verticales son los más peligrosos para los edificios. Son ellos los que desorganizan las mamposterias y producen verdaderos aplastamientos y pulverizaciones en sus bases. La componente vertical puede propagarse más rápidamente que la componente horizontal, probablemente, porque la superficie del suelo se halla *libre* en ese sentido. Pero, en cambio, ella se apaga más cerca del epicentro. Es la componente vertical que ha hecho derrumbar en Charleston, en 1886, tantos *cottages*, edificios de madera y mamposteria, levantados sobre numerosos pilares de ladrillo de 2 á 3 piés de alto.

Las componentes verticales tienen raramente una amplitud apreciable en los temblores de I á III. Los temblores en que predominan se llaman susultorios. Generalmente, 2 ó 3 vibraciones verticales, de corto período, corresponden á una sola vibración horizontal de largo periodo.

La componente horizontal produce efectos de derrumbe y grietaduras.

El movimiento transversal ó de distorción es más dificil de observar que el movimiento normal. No es pues extraño fuese ignorado por los antiguos seismólogos. No es á él que deben achacarse los efectos de rotación de los cuerpos, tan frecuentemente indicados. Estos se producen debido á ondas reflejas que vienen á chocar el cuerpo en movimiento bajo la acción de las ondas directas y de la falta de coincidencia entre el centro de fricción y la proyección vertical del centro de gravedad del cuerpo superior sobre la superficie comun segun la cual descansa sobre el cuerpo inferior. Conviene pues, observar, de paso, que el estudio de la rotación de las piedras tumulares de un cementerio no puede conducir al conocimiento de la dirección de un seisma.

9° *Séries de temblores*

Los temblores se presentan lo más frecuentemente por séries más ó menos largas, más ó menos numeresas. Su duración puede variar desde algunos días hasta varios meses, un año y más; el número de choques, de algunos á varios millares. El epicentro puede, tambien, trasladarse. Producense así sacudidas precursoras y otras conse-

cutivas al choque principal. Su conjunto constituye el temblor propiamente dicho. Es muy dificil distinguir las sacudidas consecutivas de un temblor de las precursoras del siguiente.

Las sacudidas consecutivas producen frecuentemente grandes perjuicios en las construcciones conmovidas y desorganizadas por el temblor principal, suelen dejarlas en pié y sin graves deterioros á veces, por lo menos en apariencia. Una inspección minuciosa de los edificios se impone entonces, siendo necesario proceder rápidamente á abandonarlos ó restaurarlos.

10 Regiones aisladas indemnes ó más peligrosas

En medio de una región perturbada por un temblor se observan frecuentemente pequeños espacios indemnes. Es lo que los latino-americanos llaman *hacer puente*.

Estos espacios son marcadamente constantes, y son debidos sea á la naturaleza y á la disposición del terreno sub-yacente, sea á fenómenos de interferencia entre las ondas directas y las ondas reflejas contra macizos de montaña dificilmente conmovibles. El conocimiento local de estos hechos es necesario para los constructores, que deben sacar provecho de ellos. Estas regiones, total ó relativamente indemnes, se reconocen, cuando tienen una gran extensión, por la marcha de los isoseistas. Los del temblor de Charleston, por ejemplo, se repliegan al rededor de los Apalaches. Igualmente, los temblores de Andalucia no afectan gran cosa la sierra Nevada, ni los de la Lombardia á los Alpes. Estas cadenas de montaña *forman sombra* por la influencia de su propia masa y de su inercia.

Inversamente, pueden presentarse fenómenos de agitación que acentuen los desordenes en regiones aisladas muy limitadas. Pero no es este el caso del temblor ligurio del 23 de Febrero de 1887, en que el litoral fué dividido en fajas perpendiculares fuerte y debilmente asoladas alternativamente. En este caso, debe únicamente invocarse la alternancia de los terrenos resistentes de los collados y de los subsuelos mal asociados de los fondos.

11. Falta de sincronismo de las vibraciones en las diversas partes de un edificio

Se ha tratado de explicar si las diversas partes de un edificio vibran sincrónicamente ó no. Pero las experiencias practicadas á este efecto en Tokyo en 1880, han dado resultados muy poco concluyentes.

Como el estudio de las degradaciones constatatadas en los edificios muestra que son debidas, evidentemente, en gran parte, á este defecto de sincronismo, se ha deducido de ello para norma de los ingenieros, que deben tratar que todas las partes de una construcción tengan iguales periodos de vibración natural.

Continúa.

DESTRUCCIÓN DE UN DIQUE ACCIDENTAL

Cerca de Gohna, en las provincias del nord-oeste de la India, se formó en Agosto de 1895 un embalse artificial debido al derrumbamiento de una enorme masa de tierra que interceptó el valle por cuya baguada corría el río que lo riega. Este dique accidental, que inmediatamente después de su formación principió á almacenar el agua del río, se levantaba con una altura de 270 metros proximamente.

Naturalmente, había de llegar el momento en que el volumen y peso del agua almacenada venciesen la resistencia opuesta por este dique de tierra; era pues, necesario hallar inmediatamente una solución para evitar los desastres que, sin ella, se producirían en la parte baja del valle, que estaba habitado, á la llegada de la avalancha.

Se pensó desde luego en excavar un canal en el dique, canal que debía dar salida al agua é impedirla alcanzar el nivel crítico, pero se reconoció que no había tiempo para ello, por cuyo motivo se abandonó la idea, dejando que las cosas siguiesen su curso.

A fin de evitar desgracias entre los pobladores de la parte inferior del valle, se establecieron inmediatamente comunicaciones telegráficas entre estos y el embalse y se construyeron alojamientos especiales en las faldas de las vertientes y á mayor altura de la que pudiese alcanzar la ola, donde debían trasladarse los habitantes cuando se les comunicase la rotura del dique. Además, se destruyeron todos los puentes á fin que la inundación no hallase obstáculos á su paso, reemplazándolos por otros de cables.

Hecho esto, se siguió observando continuamente el aumento del agua que se embalsaba á fin de prever el momento de rotura del dique y había alcanzado aquella a un volumen que se apreció excedía de 400 millones de metros cúbicos cuando esta se produjo, siendo las once de la noche del 25 de Agosto.

En el macizo de tierra se produjo un corte de 119 metros de hondura, lanzándose la ola al valle, de 1/6 de pendiente próximamente, con una velocidad media de unos 8 metros por segundo en una distancia de 115 kilómetros que separa á Gohna de Srinagar. En la garganta inmediata al embalse, el torrente tenía una profundidad de 279 metros y 22 kilómetros más léjos tenía aún 49 metros.

Creemos que estos datos, que tomamos de *La Vie Scientifique*, bastarán para dar á nuestros lectores una idea de la importancia del poder devastador de un torrente semejante.

P. Rico.

ARQUITECTURA

EL PABELLON ARGENTINO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE 1900 EN PARIS

Publicamos en otro lugar las bases del concurso para la presentación de planos y presupuestos referentes al pabellon que el gobierno Argentino debe mandar levantar en el local de la futura Exposición Universal de 1900, en París, y como lo verán nuestros lectores en una de las cláusulas de ese documento, el concurso es exclusivamente para *los arquitectos residentes en Francia*.

Esta disposición terminante y poco acertada, nos mueve á reclamar del P. E. la modificación de tal cláusula, que no tiene razon de ser, en pró de los arquitectos residentes en el país.

Estamos lejos de pensar en desconocer la superioridad de los elementos conque la Francia cuenta para el buen éxito de un certamen de esta índole y comprendemos que sería ridiculo pretender establecer comparaciones en este caso, pero no debemos, tampoco, hacernos ilusiones sobre la autoridad de los arquitectos que han de tomar parte en este concurso.

En efecto, aparte de que *South América* está bastante desprestigiada en la materia ante los artistas europeos en general, (bien lo sabe el doctor Cané que ha debido ofrecer 5000 fcs. á un escultor francés para obtener un boceto de mausoleo para el General Belgrano); la misma proyectada Exposición presenta numerosas oportunidades más fa-

vorables para incitar á los arquitectos residentes en Francia, es decir, á los de segunda fila, porque es bien sabido que las reputaciones hechas no se aventuran así no más en cualquier certámen.

Por otra parte, los trabajos que para el mismo gran torneo se ejecutan por cuenta del Gobierno Francés, han de ocupar desde ahora, como sucedió en la pasada Exposición, una legión de arquitectos que, seguramente, no han de elegirse entre los peores.

Lo probable es, pues, que tomen únicamente parte en el concurso para el Pabellon Argentino arquitectos de reputación inédita, en cuyo caso nos atenemos á competencias que podemos calificar de dudosas, y nos hallamos, de consiguiente, expuestos á ver llegar á Buenos Aires, en el plazo fijado, una docena de proyectos preparados *pour l'exportatión* y, lo que es peor, expresamente concebidos y ejecutados para un público considerado *rastaquouére*, no lo olvidemos.

¡Que lo diga sinó el churrigueresco pabellon de la última Exposición, no obstante la predilección que por él demostrara en cierta ocasión el artista Pontecórboli!

Comprendemos que en esta no se haya llamado á concurso á los arquitectos residentes en las demás naciones europeas, porque la posible adjudicaeión de la obra á un arquitecto berlinès, por ejemplo, podria haber herido el amor propio del pueblo francés, pero no hallamos cómo justificar la resolución de excluir de él á los que resíden en la República Argentina.

Si ha querido declararse que aquí no contamos con elementos para ello se ha hecho muy mal, primero, porque no hay para que vocear estas cosas por los tejados y menos cuando nadie nos lo pregunta y, segundo, porque el concurso celebrado últimamente para el edificio del palacio del Congreso—entre otros—há demostrado lo contrário. Mas bien podría haberse argumentado que como el pabellon há de construirse en Paris los arquitectos allí residentes se hallan en mejores condiciones para conocer los materiales de construcción que deban emplearse, pero este mismo argumento resultaría más aparente que real por cuanto los materiales de construcción son poco más ó menos los mismos en París como en Buenos Aires, como en Tokio.

Además, en las bases del concurso se especifica que el Gobierno Argentino nombrará un Jury encargado de discernir los premios á los cuatro mejores proyectos y como suponemos que, por esta vez al menos, se elegirán arquitectos para apreciar proyectos de arquitectura—dejando á los politicos y hacendados que, por esta vez tambien, se preocupen exclusivamente de *leurs moutons*—resulta que se les reconoce competencia para dar su fallo sobre planos y presupuestos que no se ha creido prudente confiarles, en lo cual hay una contradicción evidente.

Con lo que dejamos expresado creemos haber demostrado que no han mediado razones suficientes que aconsejaran la eliminación de los arquitectos residentes en el país del concurso para la presentación de planos y presupuestos referentes al pabellon Argentíno de la próxima Exposición Universal de París y que está plenamente justificado nuestro pedido de que el P. E. modifique esa cláusula de las bases del certámen.

Ch.

CONCURSO

PARA LA EJECUCIÓN DE PLANOS Y PRESUPUESTOS DEL

Pabellón de la República Argentina

EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE 1900 EN PARÍS

Aún cuando nuestro colega «La Prensa» ha publicado ya lo fundamental de las bases del concurso para el Pabellón Argentino de la futura Exposición Universal de 1900 en París, creemos conveniente reproducir íntegro este documento, no solo porque conviene sea bien conocido de todos los arquitectos residentes en el país, entre los cuales se elegirá seguramente los miembros del Jury llamado á dar su veredicto en esta ocasión, sinó por haberse puesto toda la atención requerida en la redacción de este documento, cosa á la cual no estamos generalmente acostumbrados tratándose de concursos artísticos.

Él representa un paso adelante en la vía, aún muy tortuosa, de nuestros actos públicos de esta índole y merece por lo tanto una mencion especial que nos complacemos en dedicarle:

BASES DEL CONCURSO

Se abre, bajo las condiciones siguientes, un Concurso entre los Arquitectos residentes en Francia, para la confección de planos y presupuestos del Pabellón que el Gobierno Argentino debe hacer edificar en la Exposición Universal de 1900 en París:

Artículo 1.° El adjunto plano del terreno, concedido á la República Argentina, comprende la construcción de un pabellón principal y de un anexo que pueden comunicarse por puentes á la altura del primer piso.

A C, A B y C D, son los tres frentes principales del gran pabellón.

La fachada A C puede estar flanqueada por una ó dos torres cuya superficie total no exceda de 8m×16. Se reservará un pasaje al nivel de la calle, debajo de la torre, en cuyo primer piso se dispondrán el salón de recepciones, oficinas, etc, etc.

El gran pabellón deberá construirse sobre la plataforma establecida por intermedio de la Comisaría General de la Exposición.

Queda bien entendido que las cotas indicadas en el plano (largo y ancho de los edificios), no deben considerarse sinó como medidas máximas, comprendidos los arimeses ó cuerpos salientes.

Art. 2.° Los concurrentes tienen entera libertad tanto en la elección de materiales como en la determinación del carácter arquitectónico de la construcción, la que deberá ser derribada una vez clausurada la Exposición.

Art. 3.° El coste total, calculado según la serie de precios de la Sociedad Central de los Arquitectos (edición de 1894) y teniendo en cuenta las rebajas usuales, no deberá exceder:

1.°	Para la construcción de los edificios comprendida la decoración exterior, pero no la plataforma ni los cimientos	fr. 400,000
2.°	Para la decoración interior, pinturas decorativas, estátuas, tapicerías, escudos, banderas, etc	» 50.000
	Total.	fr. 450,000

Art. 4.° Se firmará los proyectos.

Art. 5.° Todo concurrente deberá remitir á la Legación Argentina, 9 calle *Alfred de Vigny*, París:

a) Sobre un bastidor midiendo exteriormente, 0m80×0m60 el plano del subsuelo á 1 c. por m.
b) Id. id. id. id. de la planta baja id.
c) Id. id. id. id. del piso superior id.
d) Id. id. id. id. el frente A B id.
e) Id. id. id. id. » A C id.
f) Id. id. id. id. » B D id.
g) Id. id. id. id. el corte según E F, G H id.
h) Un presupuesto y memoria descriptiva.

Art. 6.° El concurso se cerrará el 30 de Marzo de 1898, á las 12 del día.

Vencido este plazo no se admitirá ningún proyecto.

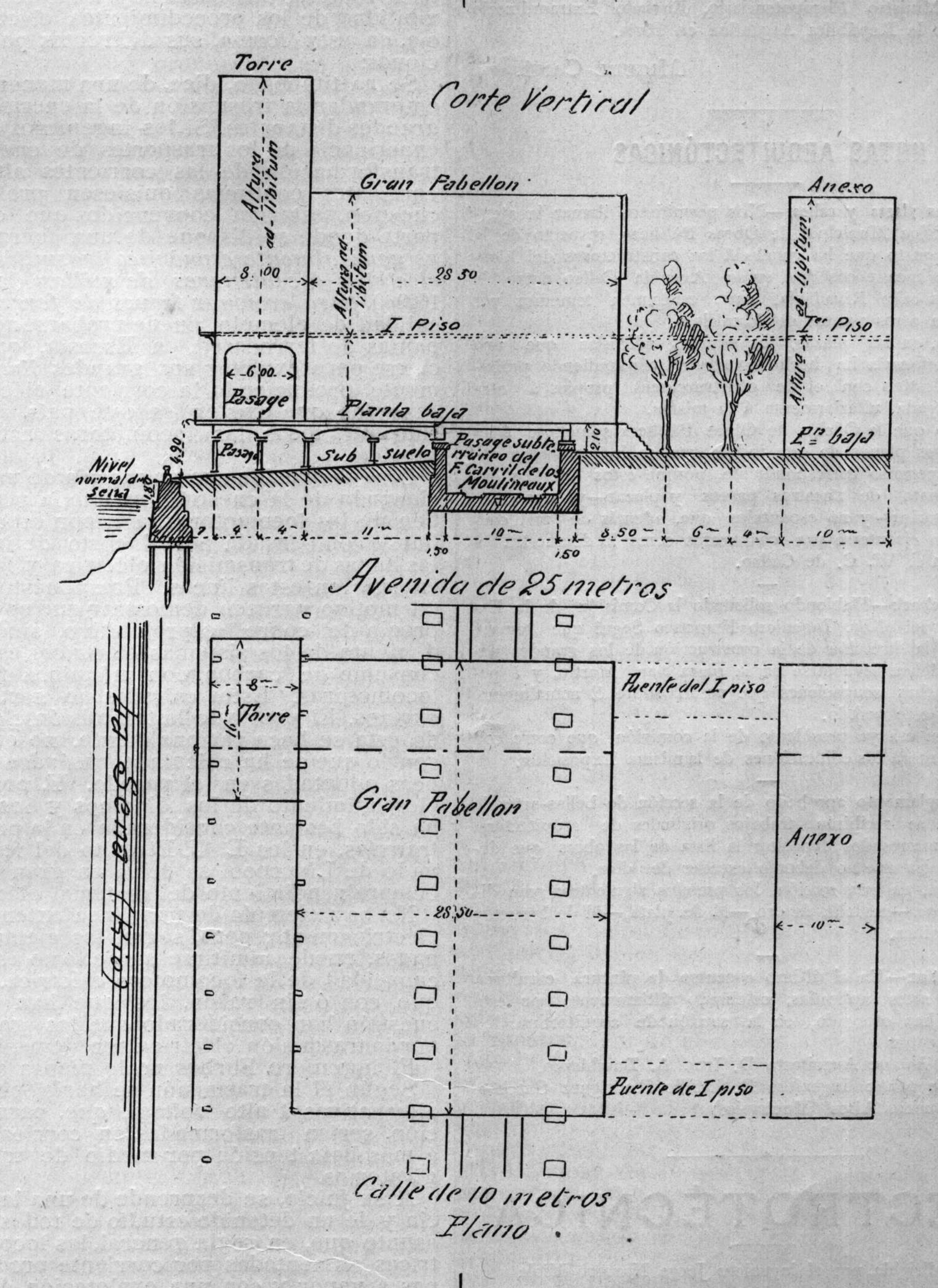
Queda entendido que todos los proyectos deben remitirse á la Legación Argentina en París y que la elección del Jury solo recaerá sobre estos.

Art. 7.° Todos los proyectos que se remitan en la forma indicada, serán enviados á Buenos Aires (por cuenta y cuidado de la Legación Argentina

Art. 9.° Se destina para este concurso los cuatro premios siguientes:

1.er Premio—Cinco mil francos.
2.° » —Tres mil francos.
3.er » —Mil quinientos francos.
4.° » —Ochocientos francos.

Art. 10. Los 4 proyectos premiados quedarán de propiedad del Gobierno Argentino, debiendo el importe de los premios ser entregado á los lau-



en París), á fin que se proceda á su examen por un Jury que nombrará ulteriormente el Gobierno Argentino. El fallo será dado en Buenos Aires, el 30 de Junio de 1898, ó sea tres meses después de vencido el plazo de la entrega de los proyectos en París.

Art. 8.° Los planos serán vueltos a París, al cuidado del Gobierno Argentino, para ser expuestos, durante ocho días, en Septiembre de 1898, en una de las salas del *Hotel de Ville*.

reados después de la clausura de la exposición pública en París.

Art. 11. El proyecto que haya obtenido el primer premio será el adoptado para la ejecución, pero el Gobierno Argentino se reserva el derecho de introducir en él todas las modificaciones que juzgue convenientes. La dirección de las obras será confiada á su autor ó á cualquiera otra persona cuyos honorarios, en ningún caso, excederán de 22.500 fcs. calculados á razón del 5 % sobre 450.000 fcs.

Art. 12. Todo proyecto, cuyo presupuesto entregado por el autor y examinado por el Jury, importe una cifra total que exceda de 450,000 fcs. será absolutamente eliminado del concurso.

Art. 13. Los proyectos no premiados deberán ser retirados de la sala-exposición del *Hotel de Ville* después de la clausura de la exposición pública en Septiembre de 1898.

París, el 1.° de Enero de 1898.

El Ministro Plenipotenciario, Enviado Extraordinario de la República Argentina en París.

MIGUEL CANÉ.

NOTAS ARQUITECTÓNICAS

Kioskos en las plazas y calles:—Nos permitimos llamar la atención de la Oficina Municipal de Obras Públicas, respecto de la falta de buen gusto que ha guiado á los constructores del kiosko establecido hace pocos dias en la Avenida Callao entre la de Mayo y la calle Rivadavia, cuyo espécimen tememos ver reproducido en otros puntos del Municipio.

Ya tenemos, en las plazas, los pesados adefesios que una empresa concesionaria ha hecho construir, confundiendo probablemente su destino con el de construcciones propias á otra concesión otorgada ulteriormente á la misma.

Sería bueno que la Oficina de Obras Públicas sometiese á un serio estudio los planos de esta indole que se le presentan antes de dar el permiso correspondiente, porque estos kioskos deben ser un ornato de nuestros paseos y plazas—ya que son juzgados necesarios—y nó espantajos que, además de mal concebidos, suelen ejecutarse por chapuceros como lo demuestra á la simple vista el W. C. de Callao.

—

Exposición Nacional:—Habiendo solicitado la Comisión de la Exposición Nacional al Sr. Ingeniero Francisco Seguí que tomase bajo su cargo la dirección de la construcción de los grandes pabellones que deben levantarse en la plaza San Martin, y á pesar de las muchas ocupaciones que pesan sobre él actualmente, ha accedido á este pedido.

El Sr. Segui era ya presidente de la comisión que corre con todo lo referente á las edificaciónes de la misma Exposición.

—

Según el reglamento aprobado de la sección de bellas-artes de la Exposición, se recibirán trabajos originales de arquitectura, debiendo los interesados depositar la lista de las obras que deseen exponer, las que no deberán exceder de diez.

Se otorgarán, en esta sección, los premios siguientes: gran diploma de honor,—medalla de oro,—id de plata,—id de bronce y mención honorifica.

—

Colmena artística:—En el último concurso de pintura escultura, arquitectura y artes aplicadas, celebrado últimamente por esta asociación, se han otorgado, en la sección de arquitectura, los premios siguientes:

Premios de honor: Arquitecto D. Juan A. Buschiazzo.

Medallas de plata: Ingeniero D. Emilio Rodriguez Garcia—Catastro de Buenos Aires (Municipio.)

ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el ingeniero Jorge Navarro Viola

LA TRACCIÓN ELÉCTRICA EN LAS LÍNEAS FÉRREAS

El ingeniero Jorge Forbes, cuyo nombre es bien conocido por la utilización de las cascadas del Niágara, acaba de dedicar un estudio, en *The Engineering Magazine* al problema de la tracción eléctrica en los ferrocarriles.

Después de demostrar el desarrollo adquirido en los E. U. por la tracción eléctrica de los tranvías, según lo demuestra el hecho que en 1895, siete años después de sus primeras aplicaciones industriales, el capital comprometido en ella alcanzaba á 7 mil millones de francos, y de manifestar la opinión que la aplicación de la tracción eléctrica á las grandes líneas férreas presenta un campo mucho más vasto aún que la de los tranvías, describe las principales líneas de ferrocarril á tracción eléctrica establecidas hasta hoy, á fin de probar la flexibilidad de los procedimientos eléctricos y apreciar, en esta forma, sus diferentes posibles aplicaciones:

Se ha titubeado, dice, de una manera absurda en emprender la trasmisión de la energia eléctrica á grandes distancias. Si los ingenieros que tienen la experiencia de los trasportes de energia y de la transformación de las corrientes alternativas en corrientes contínuas quisiesen profundizar esta cuestion, estarían convencidos que en cualquier parte donde se dispone de una fuerza hidráulica, *es generalmente económico trasmitir la potencia eléctrica á centenares de millas* (la milla es de 1609m), *para accionar trenes de ferrocarriles.* En calidad de ejemplo, puede probarse que si las compañías de ferrocarril, en Escosia, quisiesen asociarse para explotar sus grandes líneas eléctricamente, produciendo la corriente eléctrica por las cascadas que existen en este país, ellas podrian suprimir todas las locomotoras actualmente en servicio.

Otra deducción que se sacaria de un estudio concienzudo de la cuestión, es que la pérdida de carbon de las locomotoras, á vapor está lejos de hallarse compensada por el costo de instalación de las líneas de transmisión eléctrica y la pérdida de energia en estas líneas. Presupuestos hechos con tal motivo parecen demostrar que no solamente el precio del cobre es prohibitivo, sinó que el rendimiento de los sistemas eléctricos exije el mismo consumo de carbon con máquinas fijas que con locomotoras. Estos cálculos no son, ciertamente, exactos. El precio de la trasmisión eléctrica, cuando esta se hace racionalmente, no es comparable con lo que se ha calculado basándose sobre las líneas adoptadas en el pasado. Y, por otra parte, el rendimiento de los dinamos y los motores no ha sido bastante considerado en la práctica de los tranvías, en los E. U. El exito del ferrocarril elevado de Liverpool se debe, en gran parte, al excelente rendimiento del material eléctrico.

No hay ejemplo de una línea extensa explotada eléctricamente; pero, segun los ejemplos mencionados, puede admitirse que ello no es debido á incapacidad de la locomotora eléctrica. La causa es que, con ó sin razon, los que han estudiado la cuestión han considerado que los gastos exigidos por la trasmisión eléctrica son demasiado grandes.

El ingeniero Forbes no lo piensa así.

Según él la trasmisión se haria por corrientes alternativas á alto voltage que, para la distribución, serían trasformadas en corrientes contínuas á más baja tensión por medio de trasformadores giratorios.

A su juicio, se desprende de una larga experiencia y de un detenido estudio de todas las faces del asunto que, en regla general, las locomotoras eléctricas alimentadas por corriente producida en usinas á vapor y con una explotación dirigida racionalmente, serian más económicas que las locomotoras á vapor hasta una distancia de 60 á 80 km. de la usina generatriz. Si la energia eléctrica pudiese producirse en una usina hidráulica, la distancia en que la locomotora á vapor principiaria á ser menos costosa sería de algunos centenares de millas, tratándose de una línea de mucho tráfico.

Estas conclusiones resultan de cálculos hechos admitiendo que el carbon cuesta alrededor de 8,50

fr. la tonelada mètrica. Esta economia resulta del hecho bien conocido que, en los más favorables ensayos de locomotoras, éstas gastan 2,25 kg. de carbon por caballo-hora, cifra que está muy lejos de la verdad en los casos ordinarios. Estas conclusiones no son, sin embargo, muy alentadoras para la sustitución de la electricidad al vapor, salvo casos especiales.

Pero considerando la construcción y la explotación de líneas nuevas, para las cuales podria construirse la vía y el tren rodante especialmente, la cuestión cambia de aspecto, pues la electricidad ofrece una ventaja considerable porque permite suprimir la locomotora y proveer de un motor á cada eje de todos los coches de un tren. El peso total por arrastrar se veria así muy reducido; no dependiendo ya la aderencia del peso único de la locomotora; la carga por eje resultaría disminuida, ocasionándose así una menor fatiga y menor desgaste de la vía, menos choques para los pasageros y mercaderias y mayor facilidad en el paso de las curvas; las ruedas no patinarian ni en las rampas más fuertes. La construcción de las vías podría así hacerse con mayor economia.

La tracción eléctrica sobre largas líneas no podría, pues, aplicarse con todas sus ventajas sinó tratándose de líneas nuevas.

En los ferrocarriles metropolitanos, la cuestión de la diferencia del costo entre los dos sistemas desaparece ante las ventajas que presenta la electricidad de facilitar una circulación mucho mayor, lo que hace que los ferrocarriles puedan luchar ventajosamente con los mismos tranvías eléctricos; se sabe que varias compañias de ferrocarril han debido suprimir líneas cuyo tráfico se había anulado debido á la concurrencia de tranvías eléctricos.

Cuando un ferrocarril debe cruzar una vasta zona desierta donde es dificultosa la alimentación de agua y carbon, el empleo de la electricidad se impone. M. Forbes, hablando de los ferrocarriles militares del alto Nilo, dice: cuando los 250 primeros kil. de via estuvieron colocados en el desierto, cada convoy que trasportaba rieles ó durmientes debía ser acompañado de 3 ó 4 trenes trasportando carbon y agua para alimentar las locomotoras. Semejante dificultad no se habria presentado con la tracción eléctrica.

En cuanto á los ferrocarriles subterráneos, en los túneles, consideraciones de higiene imponen el empleo de la electricidad.

En resumen, las consideraciones que deben deducirse de este importante estudio son, por lo que respecta á las grandes líneas, las siguientes:

I. Cuando se dispone de una fuerza motriz hidraulica suficiente en un radio de algunos centenares de millas de una extensa línea de ferrocarril, es probable que habria ventaja en adoptar la tracción eléctrica.

II. Con una red independiente de vías férreas, construida en un país nuevo, donde no existe aún la tracción á vapor, podría proveerse cada eje de un motor y en estas condiciones seria económico, bajo el doble punto de vista de la construcción y de la explotación, el emplear la electricidad con preferencia al vapor.

III. Para los ferrocarriles construidos en desiertos donde el agua se obtiene con dificultad, la tracción eléctrica es eminentemente propicia.

E. L.

PROTECCIÓN DE LOS HILOS TELEGRÁFICOS

Son notorios los grandes perjuicios que ocasiona á la comunicación telegráfica el pequeño pájaro que se llama hornero. Con una persistencia que en otras circunstancias seria digna de encomio vuelven á construir, sin cansarse nunca, sus nidos de barro en los soportes de los hilos telegráficos, por más que los guarda-hilos los sigan destruyendo, en su afán de mantener expédita la línea á su cargo para la transmisión de telegramas.

Tan persistentes son, que, en los ferro-carriles, hasta las cuadrillas encargadas del cuidado de la vía permanente se distraen de sus tareas con el vano empeño de mantener limpias las líneas telegráficas, por lo que se ve cuan sin tregua es esta guerra emprendida entre el hombre y este pájaro dañino, que és, sin embargo, útil en otro sentido.

Pero, los esfuerzos hechos no han parado allí, pues convencido de que «más vale maña que fuerza», el Señor James Nicolson de la Compañía Telegráfica del Rio de la Plata, viene aplicando desde el año 1895 una nueva táctica que tiene desmoralizado al enemigo, el que no ha tenido más remedio que hacer las paces, por lo menos en la linea que está á cargo de dicho señor.

SOPORTES COMUNES

SOPORTES MEJORADOS
Sistema Nicolson

La nueva arma consiste preferentemente en la aplicación de clavijas de acero, del largo de algunos centímetros, que se colocan verticalmente, á intérvalos dados, en los brazos, entre el poste y los aisladores, ó bien que sobresalen al costado de aquel, paralelos á los brazos, y que terminan cerca de los aisladores, de manera que, encontrando estos estorbos, los pájaros buscan otros sitios para la construcción de sus nidos.

Es bien sabido que la distancia entre los alambres paralelos del telégrafo no debe bajar de 0.30 centimetros en el sentido vertical y de 0.40 en el horizontal, debiendo tener el brazo para soportar los dos alambres, de 0m,60 á 0m,84 de largo.

Tratándose de líneas telefónicas, la distancia, entre cada par de alambres formando un circuito metálico, cruzados á intérvalos, es de 0m,30 centímetros; cuando se emplean postes de madera, debe agregárseles un alambre grueso que comunique con la tierra y también, á veces, con los brazos, bien sean de madera ó de hierro. Pero en muchos casos los brazos que soportan los aisladores se acortan mucho con el fin de que no ofrezcan un sitio tan aparente para la construcción de los nidos, y también se omite el alambre de tierra y sus conexiones, para evitar que los conductores de la línea puedan ponerse en comunicación con la tierra por medio de aquellos.

Estas modificaciones y supresiones son muy perjudiciales para las líneas como se comprenderá facilmente—y mediante el empleo de las

mejoras propuestas por el señor Nicolson, ellas no tendrían razón alguna de ser. Esas clavijas ú otras piezas de acero de distintas formas, puestas en comunicación con el alambre de tierra, forman excelentes pararayos para desviar las descargas eléctricas que caen sobre los hilos telegráficos y telefónicos, así como las corrientes errantes, pero débiles, que suelen pasar de un alambre á otro, especialmente durante el tiempo húmedo.

Además del *Furnarius rufus,* nombre científico del pájaro que tantos trastornos causa, hay otros que son perjudiciales, como ser el *Anumbius Acuticaudatus*, ó leñatero, el que construye su nido de ramitas con ayuda de pedazos de alambre, cuando los puede conseguir, habiendose dado casos de estar puesta una línea telegráfica en perfecta comunicación con la tierra, á causa de costumbre tan contraria á las conveniencias del telégrafo.

Es evidente que en el curso del desigual conflicto entre los encargados del telégrafo y el hornero, se destruyen muchos miles de estos y de sus crias, pero es notorio, también, que si el hombre destruye estos ú otros pájaros insectívoros para evitar un mal, se acarrea otro no menos digno de consideración.

El hornero y el leñatero, es bien sabido, tienen importantes deberes que cumplir en el mundo como ser la tarea de contrarrestar el aumento indebido en la especie de los insectos.

En una proporción más ó menos grande, la destrucción de uno solo de estos útiles pájaros implica un aumento correspondiente, de un año para otro, y en una proporción geométrica, de los insectos, lo que á su vez importa una disminución relativa en los productos agrícolas, ó un deterioro en la calidad de la fruta.

Es bien sabido que en los países en donde se han destruido los pájaros insectívoros, se ha producido un aumento desproporcionado en el número de los insectos dañinos. Dias pasados, uno de nuestros colegas se refirió al hecho de que en el estado de Massachusetts, E. U. después de una matanza que se hizo de los gorriones y otros pájaros, toda la comarca quedó infestada por el «*Gipsy Moth,*» insecto muy dañino, un ejemplar del cual se dejó escapar por casualidad. A no haber sido por la escaséz de pájaros, no hay duda que este habría perecido acto continuo, pero como no sucedía así, el Estado tuvo que gastar unos $ 6.000.000 oro para librarse de la plaga que de estos resultó.

El gobierno francés también ha debido gastar fuertes sumas en destruir este mismo insecto.

Es evidente, pues, que las administraciones telegráficas, ya que no por su propia ventaja, siquiera por el bien del país que las sostiene, no deberían dejar de emplear los medios sencillos, pero eficaces, que se han ideado para la protección de sus lineas contra la obstrucción apuntada, los que además de surtir tan buenos resultados impiden á la vez la destrucción, en grande escala, de las crias del hornero y del leñatero.

Como lo dijimos en el número anterior de la Revista Técnica, al señor Nicolson se le ha concedido patente de invención por su sistema de protección de los postes telegráficos, el que ya ha sido ensayado y ha demostrado ser eficáz, y de resultados seguros y económicos.

Los grabados adjuntos indican, por vía de ejemplo, un poste telegráfico con las varias clases de brazos, soportes, etc, que suelen emplearse.

El diseño de la derecha lleva, además, en líneas punteadas, la indicación de los perfeccionamientos ideados por el señor Nicolson y que han sido patentados por él.

P. H.

TRANVÍAS ELÉCTRICOS

A conductor Aereo «Siemens y Halske»

En los tranvías Siemens y Halske, la vía se halla generalmente establecida con rieles de acero de gran solidez, pesando de 75 á 95 kilógramos por metro lineal de vía; en las calles, los rieles son á canaleta y hundidos en la calzada, mientras para las vías paralelas á los caminos é inaccesibles á los demás vehículos es ventajoso el empleo de rieles Vignola á simple hongo que presentan un coeficiente de rodadura menos considerable.

Es preferible substituir la capa de hormigón frecuentemente empleada por un asiento de pedregullo y arena que presenta una mayor elasticidad y apaga el ruido que hacen las ruedas al deslizarse sobre los rieles; los dos rieles deben, tanto cuanto sea posible, estar colocados á un mismo nivel, menos en las curvas. En general, se prefiere la trocha normal (de 1m,435) á la vía angosta; sin embargo, en las calles angostas con curvas muy pronunciadas, hay interés en adoptar la trocha de un metro.

Para los cambios se emplean piezas de acero fundido y templado unidas á los extremos de los rieles; ambas agujas son retenidas por un resorte en espiral colocado lateralmente y protejidas por cajas ad-hoc; los cambios permanentes cuyas agujas cambian raramente de posición, están además, asegurados en ésta por una cerradura especial.

Los rieles que sirven para el retorno de la corriente se unen entre sí eléctricamente y comunican en la extremidad de la vía con uno de los polos del dinamo generador; la unión eléctrica de los rieles se obtiene por medio de hilos de cobre fijados en la extremidad de cada riel por un ajuste á remache; además, cada 3 ó 5 rieles, se establece una unión entre los rieles opuestos por medio de un hilo de cobre. Es, así, posible emplear los rieles para el retorno de la corriente, sin grandes pérdidas y evitando casi por completo fenómenos de electrolisis.

En lo alto de cada vía y cuidadosamente aislado, se suspende un conductor ó hilo de trabajo formado por un hilo de cobre endurecido, de 8 milimetros de diámetro, sobre el cual los coches motores toman su corriente de alimentación. No obstante su reducido diámetro, este hilo presenta una gran resistencia de rotura; se halla generalmente suspendido por hilos de acero transversales fijados á postes especiales ó á las casas que limitan las calles. El hilo de trabajo se halla dividido en secciones que pueden aislarse entre sí y, que aparatos de seguridad, provistos de apagachispas, protegen contra todo peligro de descarga atmosférica ó de corto-circuito; la alimentación de las secciones se realiza por medio de conmutadores adheridos á los postes ó á las casas, encerrados en cajas, unidos eléctricamente á cada sección y recibiendo la corriente por medio de feeders de alimentación; cada coche motor posee una llave para abrir las cajas de los conmutadores. De este modo, la corriente puede parar en cada sección sin que la interrupción accidental en una de ellas influya sobre la alimentación de las otras; además, esta disposición permite disminuir las pérdidas de tensión. Los feeders de alimentación, cuando son de pequeños diámetros, son suspendidos de los postes en la forma de los hilos del telégrafo; cuando son de gran dimensión, se les coloca en forma de cable emplomado debajo de la calzada.

El conductor se coloca por lo menos á 4m50 sobre el nivel de los rieles. Los postes de suspensión distan de 35 á 40 metros, pero en las curvas deben colocarse más próximos; se regula la tensión del conductor por medio de tendedores aisla-

dos; todos los soportes son, igualmente, prolijamente aislados de las casas ó de los postes y, cuando están fijados por medio de ganchos á los muros de las casas, se emplea un aislador elástico especial que apaga las vibraciones sonoras del hilo impidiendo su propagación. Los postes son comunmente de acero, huecos y ornamentados, pero se emplea también postes más económicos, de fierro ó de madera impregnada. La suspensión por medio de hilos de acero transversales es cómoda, sobre todo para lineas de doble via, pero la altura del hilo puede variar, y, si la instalación no se halla hecha muy prolijamente, resulta muy inferior á la supensión por medio de postes á ménsula simple ó doble, cuyo aspecto es, por otra parte, más gracioso.

La casa Siemens y Halske emplea hace algunos años, con buen resultado, un aparato de toma de corriente que consiste en un arco llamado *archet*. Este arco, construido de metal blando buen conductor, generalmente de aluminio, y articulado sobre un soporte fijado en el techo de los coches motores, es oprimido por medio de resortes contra el hilo de trabajo; para atenuar el desgaste debido al frotamiento, la parte superior del arco tiene una forma acanalada que se rellena de grasa consistente y el hilo de trabajo se halla dispuesto en forma de zigzags muy alargados que provocan el desgaste regular del arco sobre toda su extensión; la parte superior del arco es móvil, por otra parte, y facilmente reemplazable.

Según la casa Siemens y Halske, el arco presenta una seguridad de funcionamiento y una facilidad de manejo muy superiores á las del trolley en las curvas y bifurcaciones; este último es muy susceptible de descarrilar y este accidente, sobre todo en la obscuridad, es bastante enojoso; es necesario que el conductor vuelva á colocar el trolley en contacto con el hilo conductor en medio de la obscuridad pues las lámparas se apagan, naturalmente, en cuanto el trolley se ha desviado.

El arco, por el contrario, no pierde nunca el contacto con el conductor y, si es necesario cambiar bruscamente la dirección del vehículo, nada más fácil por su medio, mientras el trolley no permite el retroceso más que en linea recta y suele desprenderse frecuentemente al encuentro de una curva ó de un cambio.

Como el arco tiene un largo de 1m á 1m50, los conductores pueden tener una dirección quebrada en las curvas, mientras que con el trolley el hilo de trabajo debe seguir la curva lo más posible para evitar los descarrilamientos de la garrucha. (*Estas aserciones, que están lejos de tener la sanción de las opiniones, puesto que la gran mayoria de los tranvias eléctricos á conductor aéreo poseen el sistema trolley, pertenecen á la casa Siemens Halske; lo que es conveniente tener aquí presente*). De lo que antecede, parece desprenderse que con la toma de corriente por medio del arco puede reducirse el número de postes, soportes, tendedores, etc. El trolley requiere, además, en las bifurcaciones y cruzamientos, una série de aparatos macisos y poco elegantes para conservar á la garrucha su buena dirección y asegurar su paso entre los hilos cruzados; ninguno de estos aparatos es necesario con el arco. Por otra parte, durante el verano de 1895, el Dr. Du Riche Preller ha hecho en Suisa, en Alsacia y en Francia, observaciones sobre la influencia perturbatriz que ejercian los conductores aéreos de tranvias eléctricos sobre las líneas telegráficas vecinas, de las cuales parece desprenderse que la toma de corriente por deslizamiento empleada en Ginebra, Bâle y Mulhouse producía ménos desordenes en la red telefónica que el contacto por rodadura.

La casa Siemens y Halske ha empleado hasta ahora, casi exclusivamente, máquinas á vapor para accionar los dinamos generadores productores de la corriente eléctrica necesaria para la alimentación de los tranvías eléctricos; ha hecho muy poco uso de motores á gas ó de turbinas.

Las calderas utilisadas son generalmente multitubulares, de modo á producir rápidamente grandes cantidades de vapor y hacer frente á repentinos aumentos de consumo; en las usinas más importantes, se sirven de calderas con gran depósito de agua que producen un mayor efecto útil, exigen menos reparaciones y conservan el agua de la caldera bastante caliente durante la noche para permitir, en la mañana siguiente, el levantar presión con mayor rapidéz.

La casa Siemens y Halske emplea casi exclusivamente las máquinas compound á condensación, de velocidad angular suficiente para permitir el acoplamiento directo con el dinamo, cuyo inducido se halla situado sobre la prolongación del árbol de la máquina; esta disposición presenta, en efecto, ventajas incontestables sobre la trasmisión por medio de correa.

Los dinamos generadores empleados son, en este caso, las máquinas multipolares Siemens y Halske de inductor interior; los dinamos son, en general, excitados en derivación; las chispas en el colector resultan completamente suprimidas, debido al empleo de escobas de carbón; la tensión de la corriente es por locomún de 500 á 550 volts, tensión regularisada por el reostato de excitación.

Los tableros de distribución, de mármol, reciben los aparatos de medición, de seguridad y de mando: voltmetro, amperómetro, wattmetro, corta-circuito, interruptor á mano é interruptor automático de seguridad.

Las salas de máquina y de calderas, las estaciones, etc., son generalmente alumbradas con luz eléctrica; si para ello quiere utilizarse la corriente de 500 á 550 volts, es necesario hacer el montaje de las lámparas incandescentes de á cinco en série; para las lámparas de arco, si se prefiere evitar el montaje en série, es necesario emplear trasformadores que disminuyan la tensión ó, mejor, servirse de un dinamo especial; como es frecuentemente necesario continuar el alumbrado después de la suspensión del tráfico de los tranvías, puede ser ventajoso utilizar una pequeña batería de acumuladores.

La construcción de los coches automotores de tranvías elèctricos, abstracción hecha de las partes eléctricas especiales, nada presenta de particular.

Los motores eléctricos se hallan situados en el armazon (truk) del coche. Se construyen expresamente para este destino; son á cuatro polos y á excitación en derivación. El inducido se halla enrollado alrededor de un tambor y su colector posee numerosas secciones aisladas con mica y recibiendo la corriente por medio de escobas de carbon. Los motores descansan, por una parte, sobre el eje motor,—por tramos especiales y suspendidos; en el lado opuesto, por medio de resortes atenuando los choques, á un travesaño que une los soportes longitudinales del coche. La especial construcción delos mismos permite inspeccionar fácilmente su interior y retirar con comodidad el inducido sin que sea necesario desmontar completamente el motor.

La fuerza utilizada para la tracción de los coches varia, segun las circunstancias, entre 350 y 800 watts—hora por coche-kilómetro; és, término medio, de 500 watts—hora siendo mayor con tiempo humedo que con tiempo seco. A la salida, para el desamarre, los coches automotores absorben más del quíntuplo de la fuerza que requieren para su recorrido en horizontal.

Además de los frenos mecánicos á zapata de que se hallan provistos los coches, puede tambien utilizarse los motores para la sujeción, sea invirtiendo la corriente en el inducido, sea poniendo el in-

ducido en corto circuito, ó bien, aún, intercalando una resistencia variable en el circuito del motor funcionando como dinamo.

Sobre la plataforma delantera se halla fijado el controlador de puesta en movimiento, mientras las resistencias envueltas sobre montantes de porcelana, y destinadas á regularizar la intensidad de la corriente que cruza los motores y, de consiguiente, la velocidad del coche, se hallan colocadas bajo los asientos; el calor que desprenden se utiliza en invierno para la calefacción de los coches, perdiéndose en verano por aberturas especiales.

La toma de la corriente, colocada sobre el techo del coche, es articulada alrededor de un eje trasversal, y mantenida por resortes en espiral que se hallan á ambos lados del eje y tienden á darle constantemente una dirección vertical. La acción combinada de estos resortes produce una presión constante y suave del arco sobre el hilo de trabajo.

El motor se halla protejido por un interruptor automático que se abre instantáneamente en cuanto la corriente pasa de la intensidad normal; bajo el coche hay, además, un pararayo.

Del circuito principal del coche se deriva una corriente destinada á la alimentación de 5 lámparas incandescentes y atravesando un corta-circuito; tres lámparas alumbran el interior del coche; las otras dos se colocan en los proyectores anterior y posterior para alumbrar la vía.

Otro tipo de motor, empleado con gran éxito en Bâle, consiste en un dinamo bipolar horizontal, protegido exteriormente por una envoltura protectora y accionando uno ó ambos ejes motores del coche por medio de cadenas de transmisión; estos motores tienen un funcionamiento suave y silencioso, y son de mucha duración.

Los coches remolcados, que pueden reunirse en número de uno ó dos á los coches motores, son construidos exactamente como los tranvias ordinarios.

Debemos tambien citar las barrenderas movidas eléctricamente, los vehículos destinados al esparcimiento de la sal, las regadoras, etc., que se utilizan en una línea de tranvías eléctricos.

Conviene que los locales destinados para los coches sean bien alumbrados, espaciosos, y construidos sobre sótanos, en la mitad de su superficie por lo menos, para permitir el examen cómodo del mecanismo de los coches motores; para conservar un espacio libre suficiente debajo del piso, pueden hacerse descansar los rieles directamente sobre columnas de hierro. Es útil, igualmente, el disponer de un taller suficientemente bien dotado para poder hacer en él los trabajos corrientes: enarcar las ruedas; enrollado de los *inducidos*, etc.

El traslado y acomodo de los coches en las cocheras, talleres, etc., se hace facilmente por medio de cambios, ramales y mesas giratorias movidas elèctricamente.

(Continúa).

(De La Rev. Sientifique et Industrielle de L'année 1897).
por J. L. BRETON

ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

Ingeniero Ulises P. Barbieri—Se embarca para Europa, en el «Santa Cruz», en misión del Gobierno Nacional, el electricista de primera clase de la armada ingeniero Ulises P. Barbieri.

Al desear un feliz viaje á nuestro apreciado colaborador, esperamos que su labor oficial há de permitirle cumplirnos la promesa de enviarnos correspondencias sobre las obras que se propone visitar y estudiar y especialmente sobre los adelantos de la electrotécnica en cuyo ramo há demostrado su poco común preparación.

Los lectores de la REVISTA TÉCNICA no serán pues, de los menos beneficiados con el viaje del ingeniero Barbieri.

—

Tranvías eléctricos á Belgrano—No han tardado en producirse los resultados del viaje emprendido últimamente por el ingeniero don Cárlos Bright.

En efecto, acaba de formarse en Lóndres una sociedad con capital de un millon ciento cincuenta mil libras, que toma a su cargo la concesión del tranvía eléctrico á Belgrano otorgada al señor Bright, y que, además, se propone adquirir las lineas del actual tranvia á sangre para cambiar su sistema de tracción, habiéndose ya hecho, para ello, los arreglos correspondientes.

Como se sabe por los más recientes telégramas de la city, la primera emisión de acciones lanzadas ha sido cubierta varias veces lo que obliga á hacer un prorateo entre los solicitantes.

Felicitamos al señor Bright por esta feliz operación financiera que ha de ser proficua en beneficios para este Municipio.

—

Alumbrado eléctrico—A la licitación celebrada días pasados para el alumbrado eléctrico y á gas del Municipio, se han presentado la Compañia General de electricidad de la ciudad de Buenos Aires; la Compañia de Gas Nueva Buenos Aires Limitada y la de Gas del Rio de la Plata:

Las propuestas son casi iguales en sus precios y en sus condiciones y no resultan más ventajosas que las presentadas en la licitación anterior, en que todas fueron rechazadas porque ninguna convenia á los intereses del erario municipal y parecia que todas habian sido hechas por una sola empresa, como si estuvieran de perfecto acuerdo.

Para evitar este inconveniente, es muy posible que la intendencia no acepte tampoco las nuevas propuestas y llame otra vez á licitación sobre bases más amplias para la municipalidad y el mejor servicio público.

—

Multa y apercibimiento à una empresa—La intendencia Municipal de la Capital dió hace dias un plazo de 48 horas á la compañía de electricidad Ciudad de Buenos Aires, por haber procedido á la colocación de cables sin el permiso correspondiente, en la calle Charcas entre Artes y Suipacha y de esta última á Lavalle.

Además del apercibimiento por esta infracción, la intendencia ha aplicado una multa de $ 300 á la referida empresa.

—

Tranvía «La Capital»—La intendencia Municipal ha contratado con la empresa del tranvía eléctrico «La Capital» el transporte de las carnes desde los mataderos de Liniers á esta Capital, el que deberá hacerse en wagones especiales, á tracción eléctrica.

IGNACIO FIRMAT

† el 10 de Febrero de 1898

Ha perdido el país un elemento útil, á un obrero infatigable de su progreso, en la persona del ingeniero español señor Ignacio Firmat, fallecido el dia 10 del corriente después de una enfermedad repentina que destrozó en pocas horas esa naturaleza que creían aún robusta quienes le conocieron.

El ingeniero Firmat contaba 60 años de edad y residía en la República Argentina desde 1873, año en que vino con el carácter de agregado diplomático á la legación de España acreditada ante nuestro Gobierno.

Nacido en Santander, donde hizo sus primeros estudios, á los 21 años terminaba en Madrid los de ingeniero y entraba á formar parte de la administración como gefe de tracción en la línea del ferrocarril Isabel II, de Alar á Santander, pasando luego á ocupar, sucesivamente, los cargos de inspector é ingeniero jefe en otras líneas de la red española hasta 1867, época en que fué enviado á la Exposición de París en representación de su provincia. A su regreso, se le nombró ingeniero jefe de la línea ya nombrada.

Poco tiempo después de su llegada á este país, se le ofreció y aceptó formar parte de la oficina de ingenieros, en la sección de ferrocarriles, y disuelta esta, en 1874, se incorporó á la comisión encargada de las obras públicas nacionales.

Reorganizado el Departamento de Ingenieros en 1876, se le nombró Inspector General de Puentes y Caminos, puesto que dejó para aceptar el cargo de perito en el famoso arbitraje á que dió lugar la construcción del ferrocarril de Córdoba á Tucumán.

Durante el tiempo que residió en Córdoba, dictó en la Facultad de Ciencias Exactas la cátedra de construcciones civiles é hidráulicas.

Ha dejado, también, ligado su nombre á nuestra obra pública de mayor importancia, el dique de San Roque y ha dirigido, por fin, los estudios y la construcción del ferrocarril Oeste Santafecino, desempeñando luego la administración general de esta línea, de la que se vió en el caso de separarse debido á un hecho accidental que le granjeó el aprecio de todos aquellos que no habían tenido oportunidad de conocerle antes, suceso consignado oportunamente en estas columnas.

Tal fué, á grandes rasgos, la acción del ingeniero Firmat entre nosotros.

Al acompañarlo hasta la última morada, el ingeniero Sr. Miguel Tedin pronunció las justicieras y elocuentes palabras que reproducimos á continuación, trascriptas de «*El Correo Español*», las que llenaron un vacío que no nos explicamos, producido por la casi total ausencia de los colegas del extinto, ausencia que seguramente ha pasado desapercibida debido á los centenares de personas que rodearon su féretro y que merecería ser vituperada si nó fuesen conocidas la idiosincracia y la rara despreocupación del gremio al que contribuyó á dar brillo é importancia el respetado y sentido ingeniero Firmat.

Dejamos la palabra al señor Tedin:

SEÑORES:

Vengo á cumplir el doloroso deber que la amistad me impone de dar el último adiós á Ignacio Firmat, á quien la suerte me hiciera estrechar la mano en señal de bienvenida, veinticinco años ha, cuando por primera vez llegara á esta tierra, que fué luego de su adopción por los afectos que á ella le han vinculado.



IGNACIO FIRMAT.—† el 10 de Febrero de 1898

Conocíle en el Departamento de ingenieros nacionales, en donde ocupó desde su arribo un puesto de importancia, merced á las credenciales de hombre de ciencia que le acompañaban, y desde entonces le he seguido en los giros de su laboriosa carrera, admirando en él, á la vez que su competencia técnica, las bellas condiciones de su espíritu culto y elevado y de su carácter recto y generoso, que le granjearon un lugar, prominente en la sociedad argentina y el afecto sincero de los que le conocieron y cultivaron su amistad.

En los diversos rumbos que tomara su actividad y en cualquier parte á donde le llevaran las exigencias de la vida, ha quedado el surco imborrable de su labor, que ha fructificado ya; pero que aun ha de producir mayores frutos, dejando su nombre vinculado á nuestros grandes progresos nacionales.

Como ingeniero distinguido, que lo fué, deja en los archivos de la nación numerosos informes y estudios que revelan su preparación científica y un criterio claro y práctico para trabajar los múltiples problemas que le tocó resolver; quedan sus escritos en las revistas de caracter técnico, en donde su pluma ágil y brillante tornaba amenos los temas más abstractos de la ciencia: pero su obra más importante, á la que consagrara en absoluto todas las fuerzas de su inteligencia, de su energía y aun diré los afectos más íntimos de su alma, fué el ferrocarril del Oeste Santafecino. Con esa obra se identificó durante muchos años, la vió nacer, crecer y desarrollarse vigorosamente y fué ella como el hijo querido cuyo destino interesa tanto ó más que la propia existencia.

Desde la colocación de la primera piqueta que sirvió para señalar su trazado, hasta el último riel término de la vía, y desde las más pequeñas obras hasta las más complicadas instalaciones y maquinarias, todo fué el resultado de su ciencia y de su experiencia. A ella dedicó todos sus desvelos, y le cupo la gloria de ver convertida en rica arteria de vida y comercio nacional, á cuyo calor se levantan florecientes pueblos, la obra que él concibiera y realizara; modesta en sus principios, próspera y con seguro porvenir después.

Como administrador, reveló aptitudes que le conquistaron la estimación de sus superiores y el alto respeto y consideración de sus subordinados, de quienes era jefe recto y justiciero en el servicio, y amigo solícito y padre cariñoso fuera de él.

No le faltaron los desengaños que casi siempre son la recompensa de los espíritus que sostienen por sobre toda conveniencia el ideal de la justicia y llevan con altivez las convicciones de una conciencia honrada; pero si para mantenerla tuvo que sacrificar su posición tan legitimamente ganada como nadie pudiera haberlo hecho mejor, cúpole al menos la satisfacción del aplauso expontáneo de todos cuantos profesan el culto de la verdad y no se inclinan ante los halagos del éxito material.

Fué profesor y enseñó con palabra fácil y erudita; fué periodista y escribió con frase amena y chispeante, pensó con cerebro sano y obró con corazón honrado.

Era español y amaba al pais que le vió nacer con el afecto del hijo para la madre; pero fué argentino por su obra y por el cariño que le vinculaba á la de sus hijos, realizando la aspiración de los espiritus superiores de considerar como una sola patria y una sola familia todos los pueblos vinculados por el idioma que nos enseñara la madre común y nos legara en la sangre los nobles y caballerescos sentimientos que son patrimonio de la raza castellana.

Formó un hogar que fué modelo de ternura y de virtud, y ha trasmitido las bellas prendas de su alma. Fué una existencia benéfica para la sociedad y para los suyos y aun pudiera haber continuado siendo vigoroso obrero de la labor intelectual y del progreso común si el destino ciego no le hubiera arrebatado al amor de unos, al afecto de otros y al respeto y consideracion de la sociedad en que vivió.

Descansa en paz, amigo Firmat.

BIBLIOGRAFÍA

Memoria de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—De la memoria de esta Facultad, correspondiente á 1896, que acabamos recibir, extractamos los datos siguientes:

Cuerpo Academico—El doctor don Valentin Balbin ha sido electo durante el año miembro del «Cuerpo Academico».

Por expiración del periodo del Delegado al Consejo Superior Universitario señor Académico don Eduardo Aguirre, fué designado en su reemplazo el señor Académico doctor don Rafael Ruiz de los Llanos. Resultaron además reelectos delegados al Consejo Superior del Instituto Libre de Enseñanza Secundaria, por un nuevo periodo de un año los señores Silveyra, Ruiz de los Llanos y Bahia.

Personal docente—Prévias las presentaciones por esta Facultad de las respectivas ternas de candidatos, fueron nombrados por el Superior Gobierno profesores titulares de Dibujo (2° año), Matemáticas Superiores, Construcciones (1er. curso), Construcciones (2° curso), Construcciones (3er curso) y Geodesia respectivamente los señores Ingenieros Armando Romero, doctor Marcial R. Candioti, Ingeniero Juan Rospide, Ingeniero Emilio Palacio, Ingeniero Vicente Castro y doctor Manuel B. Bahia.

Fueron nombrados por la Facultad profesores suplentes de Teoria de los Mecanismos, Arquitectura (1er curso), Construcciones (4° curso), Puertos y Canales y Ferro-Carriles respectivamente los señores ingenieros José Pelliza, Horacio Pereyra, Fernando Segovia, José Romagosa, y Domingo Selva y profesor interino de Complementos de Algebra el Ingeniero Miguel Olmos.

No existiendo en el presupuesto vigente las partidas correspondientes á las nuevas cátedras de Complementos de Física y de Introducción al Cálculo y á la Mecánica agregadas al plan de estudios adoptado, fueron designados interinamente para dictarlas los señores profesores doctores Manuel B. Bahia é Ildefonso P. Ramos Mejia, quienes prestaron *ad honorem* tan importantes servicios, permitiendo asi con su desinteresado concurso fuera aplicado por completo y sin demora el nuevo plan de estudios.

Personal auxiliar—La Facultad hizo los nombramientos de directores de aula titulares á los señores ingenieros José Pelizza, Domingo Selva y Juan M. Ochoa y señor Arturo Ochoa; de directores de aula interinos á los señores Claro C. Dassen y Gonzalo Correa; de director de aula ad honorem al Ingeniero don Sebastian Ghigliazza; de gefe de trabajos prácticos de Fisica á don Celestino Zambra, y aceptó asi mismo la renuncia del puesto de director de aula presentada por don Arturo Ochoa.

Alumnos—El número de alumnos matriculados durante el año, en las varias secciones de la enseñanza de esta Facultad, distribuidos en los distintos años de estudios, ha sido los que á continuación se indican:

1er año de ingeniero civil	57
2° » » » »	76
3° » » » »	55
4° » » » »	25
5° » » » »	24
6° » » » »	23
2° » » » mecánico	1
3° » » » »	1
3° » » arquitecto »	1
4° » » »	1
2° » » agrimensor	8
3° » » »	2
Número total de alumnos matriculados	274

Examenes—Durante el año se tomaron 1076 exámenes parciales, 36 exámenes generales y de proyecto, y 2 exámenes de reválida, lo que arroja un total general de 1114 exàmenes.

Premios—La medalla de oro destinada como primer premio universitario al alumno sobresaliente de entre los que terminaron sus estudios y fueron diplomados durante el año 1896, resultó corresponder al ex-alumno Ingeniero Civil don Julio Labarthe que obtuvo 8,76 como promedio de las clasificaciones de todos los exámenes.

Resultó igualmente corresponder el segundo premio universitario de los diplomas de honor á los ex-alumnos Ingenieros Civiles Fernando Segovia y Alvarez, Armando Romero, Sebastian Ghigliaza y Alberto D. Otamendi en virtud de haber obtenido un número suderior á ocho como promedio de las clasificaciones de todos su exámenes.

La Memoria contiene además, cuadros de los resultados obtenidos por asignaturas y por años en los exámenes del año 1896, el nuevo plan de estudios adoptado durante él mismo y que ya conocen los lectores de la «Revista Tecnica», y los programas sumarios del mismo.

MISCELANEA

Diccionario Laboulaye—El señor L. Brongniart, ingeniero, nos comunica que ha sido nombrado representante en la Repúbiica Argentina para la venta de la 7.ª edición del «Dictionaire des Arts et Manufactures et de l'Agriculture», por Ch. Laboulaye, edición que cuenta con cinco tomos voluminosos (la penúltima tenia solo 4) in 4.°, con más de 5000 ilustraciones en el texto.

El señor Brongniart recibe órdenes en su domicilio, calle Sarandí 323 (ó casilla del Correo núm. 785), donde tiene á disposición de los interesados un ejemplar de la obra, cuyo precio es el siguiente:

Precio de los 5 tomos á la rústica.	$	95 m/n
Id. id. id. encuadernados .	»	115 »

Puente sobre el Río Salí (Tucumán)—Para que se tomen de una vez las medidas que corresponden á fin de evitar la total destrucción del puente sobre el rio Sali, en Tucumán, reproducimos la parte pertinente de un informe elevado á la intendencia municipal de la citada ciudad por los ingenieros de la misma don Guillermo Rücker y don Antonio M. Correa:

«En cuanto á las condiciones en que se halla el puente sobre el rio Salí, no pueden ser peores, constituyendo un peligro para los transeuntes, pues el piso no tiene ni una tabla en buen estado, y la mayor parte están casi sueltas. Algunos tramos y soportes se encuentran deteriorados hasta el extremo de que es muy necesario colocar puntales para darles alguna seguridad: faltan algunos, y otros se hallan quebrados.»

DICCIONARIO TECNOLÓGICO
DE LA CONSTRUCCIÓN
(Español, Alemán, Francés, Inglés é Italiano)

COMPILADO POR EL INJENIERO
S. E. BARABINO

A

ADHERENCIA = *al.* **Adhärenz** = *fr.* **Adhérence** = *in.* **Adherent** = *it.* **Aderenza** | Unión de dos cuerpos, por contacto, debida á la presión que el uno ejerce sobre el otro.

ADHERENTE = *al.* **Haftend, Anhängend** = *fr.* **Adhérent** = *in.* **Adherent** = *it.* **Aderente.**

— **PESO** *al.* **Adhäsionsgewicht** = *fr.* **Pois** — = *in.* **Adhesive weight** = *it.* **Peso** —.

— **FUERZA** = *al.* **Adhäsionsvermögen** = *fr.* **Coéfficient d'adhérence** = *in.* **Coefficient of adhesion** = *it.* **Potere** | Coeficiente de adherencia.

ADHESIÓN = *al.* **Adhäsion. Anziehung** = *fr.* **Adhésion** = *in.* **Adhesion** = *it.* **Adesione** | V. **Adherencia.**

ADINTELADO = *al.* **Thür oder Fensterfutter** = *fr.* **Plate bande, face** = *in.* **Platband** = *it.* **Fascia** | La bóveda ó arco cuyo intradós es plano.

ADITO = *al.* **Adyton** = *fr.* **Adyton** = *in.* **Aditun** = *it.* **Adito** | Cámara opuesta á la entrada, en los templos griegos, en la que sólo entraban los sacerdotes.

ADMISIÓN = *al.* **Eintritt, Einströmung, Einlass** = *fr.* **Admission** = *in.* **Admission, inlet** = *it.* **Ammissione.**

— **DEL VAPOR** = *al.* **Dampfeinströmung, Dampfzulassung** = *fr.* — **de la vapeur** = *in.* **Steam** — = *it.* — **del vapore** | Paso del vapor de la caja de válvulas al cilindro donde actua el émbolo

— **LUZ DE** = *al.* **Eintrittsöffnung** = *fr.* **Ouverture de l'** — *in* **Cylinder port** = *it.* **Luce d'** — | Sección ó abertura de la admisión.

— **PERIODO DE** = *al.* **Einströmungs periode** = *fr.* **Periode d'** — = *in.* **Admission's periode** = *it.* **Periodo d'** —.

— **VÁLVULA DE** = *al.* **Einlassventil** = *in.* **Valve d'** — = *in.* **Inlet-valve, Expansion-valve** = *it.* **Valvola d'**—.

ADOBE = *al.* **Der Lehmstein, Ungebrannter Ziegel** = *fr.* **Brique crue** = *in.* **Unburnt brick** = *it.*. **Mattone crudo** | Ladrillo crudo.

ADOBERA | Molde ó plantilla para fabricar adobes.

ADOQUIN = *al.* **Der Pflasterstein** = *fr.* **Pavé** = *in.* **Paving stone** = *it.* **Concio** | Prisma cuadrangular de piedra ó madera, regularmente labrado, que se emplea en el afirmado de calles.

ADOQUINADO = *al.* **Die Pflasterung, Das Pflastern, Das Pflaster** = *fr.* **Pavage, Pavé, Pavement** = *in.* **Pavement, Pavier's wozk** = *it* **Selciato** | Acción ó efecto de adoquinar.

ADOQUINADOR = *al.* **Der Pflasterer** = *fr.* **Paveur** = *in.* **Paver, Paviour** = *it.* **Lastricatore** | El que adoquina | Empedrador.

ADOQUINAR = *al.* **Pflastern** = *fr.* **Paver** = *in.* **To pave** = *it.* **Selciare, Inseliciare** | Pavimentar, afirmar con adoquines.

ADORNAR = *al.* **Verzieren, schmücken** = *fr.* **Orner, enjoliver** = *in.* **To adorn. To embellish** = *it.* **Ornare, Abbellire** | Decorar | Colocar adornos | Embellecer una obra.

ADORNISTA = *al.* **Decorateur, Der Verzierer, Bühnenmahler** = *fr.* **Ornementiste, enjoliveur** = *in.* **Decorator, Painter of ornaments** = *it.* **Decoratore** | El que pinta, hace ó coloca adornos.

ADORNO = *al.* **Die Verzierung** = *fr.* **Ornement** = *in.* **Adorning, Ornament** = *it.* **Adorno, Ornamento** | Todo elemento destinado al ornato de una obra.

ADOSAR = *al* **Anbauen, Anlehnen** = *fr.* **Adosser** = *in.* **To imbed, to lean to, to build against** = *it.* **Adossare** | Arrimar, apoyar una construcción á otra.

ADRALES = *al.* **Die Wagenleiter** = *fr.* **Ridelles** = *in.* **Hurdles, cart-rack** = *it.* **Rastrelli** | Trama de varillas que circuyen los lados de un carro para evitar la caída del material que trasporta.

ADUANA = *al.* **Zollhaus** = *fr.* **Douane** = *in.* **Custom house** = *it.* **Dogana** | Edificio que se erije en los puertos ó en las fronteras donde se fiscaliza el movimiento de mercaderías para el cobro de los impuestos correspondientes.

ADUAR | **V. Campamento.**

ADUJA = *al.* **Der Ring eines aufgerolltes Taues** = *fr.* **Plet, Pli de cable** = *in.* **Coil, fake** = *it.* **Piega di cavo** | Cada vuelta de rosca de un cable recojido.

ADUJAR = *al.* **Ein Tau aufrollen, Ein Tau aufschiessen** = *fr.* **Gléner, Lover, Rouer** = *in.* **Tu coil up a cable** = *it.* **Aducciare, Piegare in tondo un cavo** | Zafar un cable enroscándolo

AEROMOTOR | Máquina movida por el viento.

AERÓSCAFO | El buque de vela.

AFESTONADO = *al.* **Mit Festons geziert** = *fr.* **Festonné** = *in.* **Embellished with festoons** = *it.* **Festonato, ornato di festoni** | En forma de festón | Adornado con festones,

AFIANZAR = *al.* **Sichern, Fest machen** = *fr.* **Assurer** = *in.* **To secure** = *it.* **Consolidare, assicurare** | Asegurar alguna cosa.

AFILADURA = *al.* **Das Schleifen** = *fr.* **Aiguisement, affilage** = *in.* **Sharpening, Whetting** = *it.* **Aguzzamento** | La acción ó efecto de afilar.

AFILAR = *al.* **Schleifen** — = *fr.* **Affiler, Affuter, aiguiser** = *in.* **To whet, to grind, to sharpen** = *it.* **Arrotare, affilare, aguzzare** | Sacar filo á una herramienta | Aguzar.

AFILIGRANADO = *al.* **Filigranirt** = *fr.* **Filigrené** = *in.* **Filigreed** = *it.* **Filigranato** | Ornamentación calada ó nó, con molduras delgadas, imitando la filigrana.

AFILIGRANAR = *al.* **In Filigran arbeiten** = *fr.* **Filigraner** = *in.* **To filigree** = *it.* **Affiligra-**

nare | Imitar la filigrana en la ornamentación de una obra.

AFILON = *al.* **Der Schleissthal** = *fr.* **Fusil á aiguiser** = *in.* **Butcher's steel** = *it.* **Fucile per affilare** | Pieza de acero con que se afilan herramientas cortantes.

AFINACIÓN = *al.* **Das Reinigen, Das affinieren, das Frischen** = *fr.* **Affinage** = *in.* **Refining** *it.* = **Affinamento** | Separación de las materias estrañas que conservan los metales en la primera fusión | Trasformación del hierro colado en dulce, eliminando las materias estrañas que aquel contiene.

AFIRMADO = *al.* **Die Schotterstrasse, Fahrweg** = *fr.* **Chaussée d'empierrement** = *in.* **Carriad ge road, Broken stone road** = *it.* **Carregiata** | Camino que tiene *firme.*

AFIRMAR = *al.* **Befestigen** = *fr.* **Affermir** = *in.* **To clinch, to fix** = *it.* **Stabilire, Consolidare** | Asegurar algo.

— | Construir el firme de un camino.

AFLUENTE *al.* **Zufliessend** = *fr.* **Affluent,** = *in.* **Affluent** = *it.* **Affluente** | Río que desagua en otro, rospecto de este | Calle que empalma con otra principal.

AFOLLAR = *al.* **Anblasen** = *fr.* **Souffler** = *in.* **To blow** = *it.* **Soffiare** | Soplar con fuelle.

AFONDAR = *al.* **Zu grunde gehen sinken** = *fr.* **Couler à fond** = *in.* **To sink** = *it.* **Affondare** | Echar algo al fondo del agua | Sumerjir.

AFORADOR = *al.* **Visirer** = *fr.* **Jaugeur** = *in.* **Gauger** = *it.* **Misuratore, stazzatore** | El que afora.

AFORAR = *al.* **Visiren** = *fr.* **Jauger** = *in.* **To gauge** = *it* **Misurare, Stazzare** | Medir la capacidad de un recipiente, el caudal de una corriente, &.

AFOSAR | Construir fosos.

AFOSCARSE | Cargarse de vapores la atmósfera, dificultando la visión.

AGARRADERO = *al.* **Henkel, Griff** = *fr.* **Anse, Manette, manche, poignée** = *in.* **Handle** = *it.* **Manico, maniglia** | Mango, astíl, asa, manija, todo lo que permite agarrar un cuerpo para moverlo.

— = *al.* **Die Ankerstelle, der Ankerplatz** = *fr.* **Mouillage, Ancrage** = *in.* **Anchorage, Anchoring ground** = *it.* **Ancoraggio** | Tenedero, fondeadero, surjidero, sìtio donde pueden anclar los buques, por agarrar las anclas.

AGARRAR = *al.* **Einschlagen** = *fr.* **Mordre** = *in.* **To bite** = *it.* **Carpire** | Incar el ancla su uña en el fondo | **Morder** el ancla.

AGLOMERADO = *al.* **Agglomerierte - Brennmaterialien** = *fr.* **Agglomérés combustibles, briquettes, houille agglomérée** = *in.* **Conglomerated fuel, Briquettes, Coal-cake** = *it.* **Agglomerato combustibile** | Carbón artificial. de hulla i alquitrán mineral, moldeado en forma de ladrillos.

— = *al.* **Die Blöcke** = *fr.* **Blocs, agglomérés** = *in.* **Blocks** = *it.* **Agglomerati, blocchi** | V. **Hormigón Aglomerado.**

— **ARTIFICIAL** = *al.* **Künstliche Blöcke** = *fr.* **Bloc artificiel** = *in.* **Artificial-block** = *it.* **Agglomerato artificiale.**

AGOTAMIENTO = *al.* **Ersschöpfung, Wasserhaltung** = *fr* **Epuisement** = *in.* **Pumping, Discharging of water** = *it.* **Aggottatura** | Estracción mecánica del agua.

AGOTAR = *al.* **Pfützen, Trockenlegen, Wasserschöpfen** = *fr.* **Epuiser** = *in.* **To pump out, To draw off water, to scoop** = *it.* **Aggottare** | Achicar el agua acumulada en un sitio ó recipiente cualquiera.

AGOTARSE = Consumirse el agua de un recipiente, cesar de fluir el de una fuente, etc.

AGRAMILADO = *al.* **Der nachgeahmte Ziegelrohbau** = *fr.* **Briquetage imité** = *in.* **Imitated brickwork** = *it.* **Imitando mattoni** | Revoque imitando la figura de ladrillo.

AGRAMILAR = *al.* **Ziegelfarbit austreichen** = *fr.* **Briqueter** = *in.* **To point in imitation of brickwork** = *it.* **Contraffare i mattoni** | Cortar i raspar los ladrillos para darles dimensiones iguales i obtener así un aspecto más regular en una obra | Revocar imitando las formas del ladrillo.

AGREGACIÓN = *al.* **Aggregation, Anhäufung** = *fr.* **Agrégation** = *in.* **Aggregation** = *it.* **Aggregazione.**

— **FUERZA DE** = *al.* — **skraft** = *fr.* **Force d'** = *in.* — **power** = *it.* **Forza di—** | Tendencia de los cuerpos homojéneos á unirse entre sí para formar un todo.

— **ESTADO DE** = *al.* **Aggregatszustand, Aggregatsform** = *fr.* **État d'** — = *in.* **State of** — = *it.* **Stato di** — .

AGRIMENSOR = *al.* **Feldmesser, Landmesser** = *fr.* **Arpenteur** = *in.* **Surveyor** = *it.* **Agrimensore, geometra** | El que profesa la agrimensura.

AGRIMENSURA = *al.* **Die Feldmessung** = *fr.* **Arpentage** = *in.* **Surveying** = *it.* **Agrimensura** | El arte de medir i dividir las tierras, fijar sus límites i levantar el plano de sus formas.

AGUA = *al.* **Wasser** = *fr.* **Eau** = *in.* **Water** = *it.* **Acqua**—Liquido compuesto de hidrójeno i oxíjeno:

— **ABAJO** = *al.* **Dem Strom Hinab, Stromabwärts** = *fr.* **Aval** = *in.* **Down the stream** = *it.* **A. valle** | En dirección de la corriente | Situado hacia donde va la corriente.

— **AFLOR DE** = *al.* **Dem Wasser gleich, Wasserpass** = *fr.* **A fleur d'** — = *in.* **Between wind and water** = *it.* **A fior d'** — .

— **ARRIBA** = *al.* **Strom Hinauf** = *fr.* **Amont** = *in.* **Against the stream** = *it.* **A monte** | Contra la corriente | Situado del lado que viene la corriente | *Observacion*: Para uniformar la dicción latina, convendría decir, *avalle, amonte,* más racional que abajo i arriba — .

— **CAUDAL DE** = *al.* **Die Ausflussmenge** = *fr.* **Portée, Volume d'** — = *in.* **Body or Volume of** — = *it.* **Corpo d'** — , **Portata.**

— **CORRIENTE** = *al.* **Das Fliessendewasser** = *fr.* — **Courante** = *in.* **Running** — = *it.* — **corrente,** — **viva.**

Diccionario Tecnológico.